

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-017247

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

H01B 5/08  
H01B 9/00

(21)Application number : 06-151061

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 01.07.1994

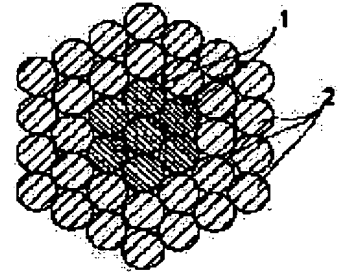
(72)Inventor : TANABE NOBUO  
IWASE SATOSHI

## (54) LOW POWER-LOSS CABLE FOR OVERHEAD POWER TRANSMISSION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a low power-loss cable for overhead power transmission capable of reducing power loss caused by hysteresis loss and enhancing power transmission efficiency.

CONSTITUTION: A central strand is at least one kind wire selected from the group comprising a Fe-Ni-Cr base alloy wire, a titanium wire, a titanium alloy wire, and a wire containing organic fiber such as aramid, polyamide, and polyimide, or inorganic polymer fiber such as carbon fiber. These wires are a non-magnetic material or practically a non-magnetic material, and a central strand aggregate having strength as a tension member is constituted by bundling a plurality of the central strands 1. Aluminium or aluminium alloy wires 2 are twisted and positioned around the aggregate of the central strands 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-17247

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 B 5/08  
9/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-151061

(22) 出願日 平成6年(1994)7月1日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 田邊 信夫

東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(72) 発明者 岩瀬 聡

東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

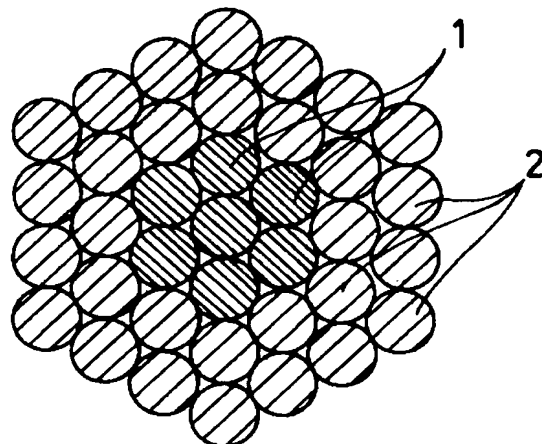
(74) 代理人 弁理士 藤巻 正憲

(54) 【発明の名称】 架空送電用低電力損失電線

(57) 【要約】

【目的】 ヒステリシス損による電力損失を低減でき、送電効率を向上できる架空送電用低電力損失電線を提供する。

【構成】 中心素線1が、Fe-Ni-Cr系合金線、Ti線、Ti合金線又はアラミド、ポリアミド、ポリイミド等の有機系繊維若しくはカーボンファイバー等の無機高分子系繊維を含む線からなる群から選択された少なくとも1種の線である。これらの線はいずれも非磁性体又は実質的に非磁性体であり、テンションメンバーとして強度を持つ中心素線集合体は、この中心素線1を複数本束ねて構成されている。この中心素線1の集合体の周囲には、アルミニウム又はアルミニウム合金線2が撚り合わされて配置されている。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】  $\text{Fe-Ni-Cr}$  系合金線、 $\text{Ti}$  線、 $\text{Ti}$  合金線及び無機系又は有機系繊維を含む線からなる群から選択された少なくとも 1 種の線を複数本束ねて構成された中心素線集合体と、この中心素線集合体の周囲に配置された複数本のアルミニウム又はアルミニウム合金線とを有することを特徴とする架空送電用低電力損失電線。

【請求項 2】 前記無機系又は有機系繊維を含む線は、非磁性のパイプ中に無機系又は有機系繊維を収納した線であることを特徴とする請求項 1 に記載の架空送電用低電力損失電線。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、送電線として鉄塔間に架設される架空送電用低電力損失電線に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 3 は従来の架空送電用電線（ACSR: Aluminum Conductor Steel Reinforced）を示す断面図である。この架空送電用電線は、亜鉛めっき鋼線又はアルミニウム被覆鋼線からなる複数本（図では 7 本）の中心素線 21 を束ねて構成された中心素線集合体と、この中心素線集合体の周囲に螺旋状に撚り合わされて配置された複数本のアルミニウム又はアルミニウム合金線 22 とにより構成されている。

【0003】 この種の架空送電線は、重量に対して導電率が高いアルミニウム又はアルミニウム合金を導体として使用しているため比較的軽量であり、強度が高い鋼線 21 をテンションメンバーとしているため引張り強度も高いという長所を有している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の架空送電線においては、以下に示す問題点がある。即ち、通常、架空送電線には  $50\text{Hz}$  又は  $60\text{Hz}$  の交流電流が流れる。このため、アルミニウム又はアルミニウム合金線 22 の周囲には前記周波数の交番磁界が発生する。アルミニウム又はアルミニウム合金線 22 は中心素線 21 の周囲に螺旋状に撚り合わされているため、電流はこの中心素線 21 の周囲を螺旋状に流れる。この場合に、中心素線 21 は強磁性体である亜鉛めっき鋼線又はアルミニウム被覆鋼線からなるため、図 4 に示すように、中心素線 21 とアルミニウム又はアルミニウム合金線 22 とにより、一種のソレノイド磁石が構成される。従って、中心素線 21 である亜鉛めっき鋼線又はアルミニウム被覆鋼線には、ヒステリシス損（鉄損）が生じ、このヒステリシス損が架空送電線における電力損失の大きな要因になっている。

【0005】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、ヒステリシス損による電力損失を低減でき、送電効率を向上できる架空送電用低電力損失電線を

提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る架空送電用低電力損失電線は、 $\text{Fe-Ni-Cr}$  系合金線、 $\text{Ti}$  線、 $\text{Ti}$  合金線及び無機系又は有機系繊維を含む線からなる群から選択された少なくとも 1 種の線を複数本束ねて構成された中心素線集合体と、この中心素線集合体の周囲に配置された複数本のアルミニウム又はアルミニウム合金線とを有することを特徴とする。

## 【0007】

【作用】 本発明に係る架空送電用低電力損失電線においては、テンションメンバーとして強度を持つ中心素線集合体が、オーステナイト系ステンレス鋼等の  $\text{Fe-Ni-Cr}$  系合金線、 $\text{Ti}$  線、 $\text{Ti}$  合金線及び無機系又は有機系繊維を含む線からなる群から選択された少なくとも 1 種の線を複数本束ねて構成されている。これらの線はいずれも非磁性体（透磁率  $\mu = 1$ ）又は実質的に非磁性体（線全体の見かけ透磁率  $\mu$  が 1.00 未満）であるため、鋼線（透磁率  $\mu$  が数百～数千）に比してヒステリシス損による電力損失を著しく低減することができ、送電効率を向上させることができる。また、これらの線は、アルミニウム線又はアルミニウム合金線に比して引張り強度が高く、電線の引張り強度を向上させるためのテンションメンバーとして極めて好適である。特に、 $\text{Ti}$  線及び  $\text{Ti}$  合金線並びにアラミド、ポリアミド、ポリイミド等の有機系繊維及びカーボンファイバー等の無機高分子系繊維は、従来のテンションメンバーとして使用されている鋼線に比して極めて軽量であり、架空送電線が軽量化されるという効果もある。更に、これらの材料はいずれも耐食性が優れているため、腐食による断線等の事故を防止できるという利点もある。

【0008】 なお、無機系又は有機系繊維は、例えば非磁性のパイプに収納した状態で中心素線とすることが好ましい。

## 【0009】

【実施例】 次に、本発明の実施例について、添付の図面を参照して説明する。図 1 は本発明の実施例に係る架空送電用低電力損失電線を示す断面図である。本実施例に係る架空送電用低電力損失電線においては、中心部に、テンションメンバーとして、複数本の中心素線 1 を束ねて構成された中心素線集合体が配置されている。これらの中心素線 1 は、オーステナイト系ステンレス鋼（ $\text{Fe-Ni-Cr}$  系合金）線、 $\text{Ti}$  線、 $\text{Ti}$  合金線又はアラミド、ポリアミド、ポリイミド等の有機系繊維若しくはカーボンファイバー等の無機高分子系繊維を非磁性のパイプに収納した線である。なお、 $\text{Ti}$  線、 $\text{Ti}$  合金線及び無機系又は有機系繊維をパイプに収納した線は、いずれも非磁性体である。また、 $\text{Fe-Ni-Cr}$  系合金線は、加工方法によっては一部分に強磁性体（加工誘起マルテンサイト）が生じることがあるが、線全体での見か

け透磁率 $\mu$ は数～数十になり、実質的に非磁性体といえることができる。本実施例においては、これらの中心素線 1 の集合体の周囲に、複数本のアルミニウム又はアルミニウム合金線 2 が燃り合わされて配置されている。

【0010】本実施例においては、テンションメンバを構成する中心素線 1 の集合体が非磁性体又は実質的に非磁性体の線により構成されているため、従来の架空送電線（ACSR）に比してヒステリシス損が極めて少なく、電力損失を低減できて、送電効率が向上するという効果を奏する。特に、テンションメンバが Ti 線、Ti 合金線又はアラミド、ポリアミド、ポリイミド等の有機系繊維若しくはカーボンファイバー等の無機高分子系繊維を含む線により構成されている場合は、架空送電線を軽量化できるという利点もある。更に、中心素線 1 が、ステンレス鋼線、Ti 線、Ti 合金線又はアラミド、ポリアミド、ポリイミド等の有機系繊維若しくはカーボンファイバー等の無機高分子系繊維を含む線であり、これらの材料はいずれも耐食性が優れているため、腐食による断線を防止できるという利点もある。

【0011】以下、本発明に係る架空送電線を実際に製造し、ヒステリシス損を調べた結果について、比較例と比較して説明する。

【0012】先ず、下記表 1 に示すように、中心素線としてステンレス鋼（SUS304）線、Ti 線及びポリイミド繊維を非磁性のパイプに収納した線を使用して、図 1 に示す断面形状の架空送電線を製造した。また、従来例として、従来の架空送電線（ACSR）も用意した。そして、これらの実施例及び従来例の架空送電線のヒステリシス損を調べた。

【0013】図 2 は、ヒステリシス損の試験方法を示す模式図である。試験体 11 は、実施例又は従来例の架空送電線であり、その長さは 30m である。この試験体 11 の一端側は、電流調整器 16 を介してスイッチ 14、15 に接続されている。このスイッチ 14、15 は夫々交流電源 12（周波数：50Hz）及び直流電源 13 の各一方の端子に接続されている。また、これらの交流電源 12 及び直流電源 13 の各他方の端子は、電流計 17 を介して試験体 11 の他方の端部に接続されている。そして、試験体 11 の両端部には電圧計 18 が接続されており、試験体 11 の両端における電圧を測定できるようになっている。

【0014】先ず、スイッチ 14 を閉、スイッチ 15 を開にして、試験体 11 に所定の電流値（A）の交流電流を流し、試験体 11 の両端部における電位差（V）を測定する。そして、電位差（V）を電流値（A）で除して、試験体 11 の交流抵抗（ $R_{AC}$ ）を求める。次に、スイッチ 14 を開、スイッチ 15 を閉にして、試験体 11 に所定の電流値（A）の直流電流を流し、試験体 11 の両端部における電位差（V）を測定する。そして、電位差（V）を電流値（A）で除して、試験体 11 の交流抵抗（ $R_{DC}$ ）を求める。次いで、交流抵抗  $R_{AC}$  と直流抵抗  $R_{DC}$  との比（交直抵抗比） $R_{AC}/R_{DC}$  を演算する。この交直抵抗比が小さいほど、ヒステリシス損が少ないといえる。実施例及び従来例の架空送電線の各電流値における交直抵抗比を、表 1 に併せて示した。

【0015】

【表 1】

|     |   | 中心素線    | 交直抵抗比 ( $R_{AC}/R_{DC}$ ) |       |       |       | 透磁率  |
|-----|---|---------|---------------------------|-------|-------|-------|------|
|     |   |         | 60A                       | 120A  | 180A  | 240A  |      |
| 実施例 | 1 | SUS 304 | 1.001                     | 1.002 | 1.002 | 1.004 | 2.72 |
|     | 2 | Ti      | 1.000                     | 1.001 | 1.003 | 1.003 | 1.00 |
|     | 3 | ポリイミド繊維 | 1.000                     | 1.001 | 1.002 | 1.003 | 1.00 |
| 従来例 |   | 鋼       | 1.010                     | 1.019 | 1.032 | 1.044 | 80.2 |

【0016】この表 1 から明らかなように、従来の架空送電線においては、例えば測定電流が 180A の場合に、交直抵抗比は約 1.04 と大きいものであった。これはコアのヒステリシス損が大きいことに起因する。一方、実施例 1～3 においては、測定電流が 180A の場合に、交直抵抗比は約 1.004 以下と小さい。このことから、本発明に係る架空送電線は、従来の架空送電線に比して送電損失が小さく、送電効率を向上できること

が明らかである。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る架空送電線用低電力損失電線は、テンションメンバである中心素線集合体が非磁性体又は実質的に非磁性体の線より構成されているため、ヒステリシス損が極めて少なく、架空送電線に流れる交流電流により生じる電力損失を著しく抑制することができて、送電効率を著しく向上させ

ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る架空送電用低電力損失電線を示す断面図である。

【図 2】ヒステリシス損の試験方法を示す模式図である。

【図 3】従来の架空送電用電線を示す断面図である。

【図 4】従来の架空送電用電線の問題点を示す模式図である。

【符号の説明】

1, 21; 中心素線

2, 22; アルミニウム又はアルミニウム合金線

11; 試験体

12; 交流電源

13; 直流電源

14, 15; スイッチ

16; 電流調整器

17; 電流計

18; 電圧計

